Aus der orthodontischen
Abteilung des zahnärztlichen Institutes der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. Rudolf Schwarz

Untersuchungen über

Zahnkaries und Kropf

unter der Schuljugend des Kantons Nidwalden

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

ANTON ENGELBERGER
von Stansstad (Nidwalden)

Buchdruckerei Ed. Engelberger, Stans
1944

Aus der orthodontischen
Abteilung des zahnärztlichen Institutes der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. Rudolf Schwarz

Untersuchungen über

Zahnkaries und Kropf

unter der Schuljugend des Kantons Nidwalden

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

ANTON ENGELBERGER
von Stansstad (Nidwalden)

Buchdruckerei Ed. Engelberger, Stans
1944

Von der medizinischen Fakultät der Universität Basel
genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. Rudolf Schwarz

Tag der Promotion: 7. Februar 1944

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Anregung zu vorliegender Arbeit verdanke ich Herrn Professor Dr. R. Schwarz. Professor Schwarz beschäftigte sich damals mit der Frage des Zusammenhanges innersekretorischer Störungen mit Kieferanomalien. Er machte mich aufmerksam auf die Arbeit von M. Siegfried (Untersuchungen über die Zahnkaries im Freiamt), die zwar keinen Zusammenhang der inneren Sekretion mit Anomalien, sondern mit der Karies behandelt.

Siegfried suchte mit seiner Arbeit die Annahme von Dr. Stiner zu beweisen, daß zwischen den großen Volkskrankheiten Kropf, Krebs und Zahnkaries ein Zusammenhang bestehe. Durch viele statistische Vergleiche fand Stiner, daß in den Gebieten, wo der Kropf immer wieder gehäuft vorkommt, auch die Krebssterblichkeit eine viel höhere ist als in den kropfarmen Gebieten. Stiner glaubte auch, durch die vorhandene Literatur und durch persönliche Erkundigungen gestützt, behaupten zu dürfen, daß auch die Zahnkaries in den obengenannten, endemischen Kropfgebieten sehr verbreitet sei. Tierexperimente bestätigen seine Behauptung. In jahrelangen Versuchen an Meerschweinchen gelang es ihm, durch fehlerhafte Ernährung besonders in Bezug auf das Vitaminangebot an diesen Tieren pathologische Veränderungen der Schilddrüse, Veränderungen der Zahnsubstanz mit innern und oberflächlichen Defekten und sogar Geschwülste zu erzeugen. Das aargauische Freiamt war nach den statistischen Karten Stiners sowohl mit Kropf als auch mit Krebs besonders schwer befallen. Es sollte folglich nach der Meinung Stiners auch eine sehr hohe Kariesfrequenz aufweisen.

Um dies zu beweisen, nahm sich Siegfried die Mühe, das ganze Freiamt auf Kariesverbreitung und -häufigkeit zu untersuchen. 5346 Schulkinder und 202 Rekruten ergaben eine durchschnittliche Kariesfrequenz von 30,2 %, bezw. 44,8 %; d. h. 30,2 % aller vorhandenen Zähne waren bei der Schuljugend von 7 bis 16 Jahren schon an Karies erkrankt. Diese Ergebnisse scheinen die Behauptung Stiners vollkommen zu bestätigen.

Vergleichen wir die Städte, von denen wir ebenfalls Kariesstatistiken besitzen, mit den Kropf- und Krebskarten Stiners, so finden wir allerdings, daß wir auch in den Orten, die weniger verkropft sind und niedere Krebssterblichkeit aufweisen, hohe Kariesfrequenz finden können. In Tabelle 1 habe ich für die Städte Basel, Bern, Genf, Lausanne und Zürich die verschiedenen Werte zusammengestellt. Für Kropf und Krebs entnahm ich sie den Karten Stiners (a. Der endemische Kropf bei den Stellungspflichtigen der Jahre 1924/25. b. Die Verbreitung des Karzinoms in der Schweiz; Krebssterblichkeit der Jahre 1916—1920); für die Zahnkaries stützte ich mich auf die Untersuchungen von Jedeikin Rosa und Schneck Gisela für Basel, Fetscherin für

Bern, Wellauer für Lausanne und Patte für Genf. Die Werte für Zürich sind dem Geschäftsbericht der Zentralschulpflege Zürich entnommen.

Tabelle 1

Ort	Alter der Untersuchten (Karies)	Kropf (von 100 Rekruten sind befallen)	Krebs (es starben auf je 10000 Einwohner)	Kariesfrequenz
Freiamt	7—16	über 60	20—25	30,2 %
Basel	5—16	20—30	10—15	Kn. 34,4 %
(n. Jedeikin)				Md. 31,9 %
Bern	11—16	30—40	5—10	29,3 %
Genf	— —	20—30	10—15	27 %
Lausanne	12—16	20—30	10—15	28 %
Zürich	11—13	30—40	10—15	15 %

Für Genf fand ich keinen Wert für die Kariesfrequenz. Patte gibt nur an, daß pro Knabe und pro Mädchen durchschnittlich 6,5 kariöse Zähne fallen, was ungefähr einer Kariesfrequenz von 27 % entsprechen dürfte. Die Tabelle 1 zeigt uns, daß auch hohe Karisfrequenz auftreten kann ohne gleichzeitige Kropf- und Krebshäufung. Aber auch niedrige Kariesfrequenz ist bei hoher Kropfhäufigkeit möglich (Zürich). Zur Ergänzung der Arbeit von Siegfried entschloß ich mich, bei den Schulkindern von Nidwalden einen eventuellen Zusammenhang zwischen Kropf und Karies näher zu prüfen.

Dr. Max Zangerl untersuchte 1928 die Einwohner der appenzellischen Gemeinde Hundwil auf kretinische Entartungszeichen. Auch die Zahnkaries ist nach Eggenberger ein kretinisches Merkmal. Auch Finker und Jores führen an, daß starke Karies bei untersuchten Kretinen gefunden wird. Biß- und Stellungsanomalien werden von Eggenberger und Faesch als häufigen Begleiter der Karies bei Kretinen angegeben.

Ferner erwähnen Flinker, Parton, Goldstein, Jores auch verzögerte oder minderwertige Zahnentwicklung. Die Untersuchungen von Zangerl beziehen sich auf auf eine Reihe von 15 Entartungssymptomen. Unter diesen interessieren uns besonders diejenigen der Zähne und der Schilddrüse. Die Untersuchungen von Zangerl in Bezug auf die Karies waren leider nicht genau. Im Jahre 1937 untersuchte Hansadolf Scherrer den ganzen Kanton Appenzell A.-Rh. und fand für die Gemeinde Hundwil eine mittlere Kariesfrequenz von 32,7 % unter der Schuljugend. Seit 1922 wird im Kanton Appenzell A.-Rh. fakultativ Jodkali zu unserem, von Natur aus jodarmen Kochsalz beigesetzt. Das frühere Salz wird zu 75—90 % im Küchengebrauch und zu 50—60 % in der Viehhaltung ersetzt. Schon 7 Jahre nach der Einführung dieses jodierten Kochsalzes fand Zangerl einen bedeutenden Rückgang der kretinischen Entartungsmerkmale, vor allem fand er die Zahnentwicklung normal und die Schilddrüse im Durchschnitt nur noch wenig vergrößert. Ob die Zahnkarie-

zurückging wie Zangerl es annimmt, läßt sich leider nicht feststellen, da sich die Untersuchungen von Zangerl und Scherrer nicht vergleichen lassen. Ganz allgemein scheinen aber die Ergebnisse die Kropfprophylaxe mit Jod durchaus zu rechtfertigen. Dies würde auch den Untersuchungen von Fellenberg's entsprechen, der nachgewiesen hat, daß in kropffreien Zonen ohne Kretinismus (Forte dei Marmi, ligurische Küste) der Tagesumsatz des Menschen natürlicherweise 0,00008 bis 0,00025 gr beträgt.

Bei uns in der Schweiz werden diese Werte nicht erreicht. Unsere Nahrung enthält meistens einen Jodgehalt von 0,00006 gr. Aus diesen Gründen wären bei uns Kropf und Kretinismus endemisch. Ich stellte mir nun die Aufgabe, einen Zusammenhang zwischen Schilddrüsenvergrößerung und Kariesfrequenz im Kanton Nidwalden zu finden.

Geographisch besteht der Kanton Nidwalden in der Hauptsache aus einem schmalen, langgezogenen Tal. Altzellen-Grafenort liegt zuhinterst kurz vor dem Anstieg gegen Engelberg. Es folgen talabwärts die Ortschaften Wolfenschießen, Dallenwil, Büren und Stans. Wiesenberg, Niederrickenbach und Oberrickenbach sind Alpgemeinden, Wiesenberg zur Linken, oberhalb Dallenwil, Oberrickenbach und Niederrickenbach zur Rechten, oberhalb Wolfenschießen und Dallenwil. In Stans öffnet sich das Tal breit, rechts gegen Buochs und Ennetbürgen, links führt die Straße über den Allweg und St. Jakob nach Obwalden. Hergiswil, Stansstad, Kehrsiten, Ennetbürgen, Buochs, Beckenried liegen am See. Obbürgen und Emmetten liegen in der Höhe von 700—800 m, Obbürgen oberhalb Stansstad, zwischen Bürgenberg und Bürgenstock, Emmetten an der Straße von Beckenried nach Seelisberg.

Die Bevölkerung Nidwaldens ist sehr wenig vermischt, da der Kanton auch heute noch von der übrigen Schweiz abgeschlossen ist und nicht einmal eine direkte Bahnverbindung besitzt.

Anthropologisch zeigen die Rekruten folgende Mittelwerte (persönliche Angabe von Prof. Dr. O. Schlaginhaufen, Universität Zürich):

	Mittelwert
Körpergröße	169,08 cm
Größte Kopflänge	188,4 mm
Größte Kopfbreite	153,0 „
Jochbogenbreite	135,7 „
Unterkieferwinkelbreite	103,7 „
Nasenwurzel bis Kinn	122,2 „
Nasenwurzel bis Mundspalte	76,4 „
Längen-Breiten-Index des Kopfes	81,32 „
Morphologischer Gesichts-Index	90,20
Physiognomischer Obergesichts-Index	56,36
Nasen-Index	61,44
Jugo-Mandibular-Index	76,40

Um die Werte verständlicher zu machen, gebe ich eine Bewertung nach der Einteilung von Erik Hug wieder, darnach ist:

Körpergröße	übermittelgroß bis groß
Größte Kopflänge	mittellang bis lang
Größte Kopfbreite	breit
Jochbogenbreite	mittelbreit
Unterkieferwinkelbreite	mittelbreit
Nasenwurzel bis Kinn	hoch
Nasenwurzel bis Mundspalte	mittelhoch bis hoch

Die Indices bedeuten nach der Einteilung von R. Martin:

Längen-Breiten-Index des Kopfes	= brachycephal (kurzköpfig)
Morphologischer Gesichts-Index	= leptoprosop (längliches Gesicht)
Physiognomischer Obergesichts-Index	= mesen (mittel)
Nasenindex	= leptorrhin (längliche feine Nase)
Jugo-Mandibular-Index	= variiert von 67—87

Neben diesen Untersuchungen an Rekruten besitzen wir noch solche an Schädeln. 1900 hat Dr. Otto Schürch die Beinhäuser von Stans und Buochs anthropologisch bearbeitet. Ich selbst untersuchte 60 Beinhausschädel in Stans. Es handelt sich dabei nicht um das gleiche Material, das Schürch untersuchte, da anno 1911 das ganze damalige Schädelmaterial vergraben wurde. Auch lassen sich nicht alle Werte vergleichen, da Dr. Schürch seine Meßpunkte nicht immer genau bezeichnet. Ich gebe daher die beiden Ergebnisse getrennt wieder. Anthropologisch Interessierten stehen meine Zeichnungen (sämtliche Zeichnungen wurden mit dem großen Stereographen von Herrn Prof. Rud. Schwarz gemacht) und die Einzelwerte zur Verfügung.

Dr. Otto Schürch

Schädelform	**Buochs**	**Stans**
brachykran	91,5 %	92,1 %
mesokran	8,5 %	7,9 %
dolichokran	0 %	0 %
Gesichtsform		
leptoprosop (nach der neuen Einteilung mesen + lepten)	98,1 %	96,1 %
chamaeprosop	1,9 %	3,9 %

Kurt Gerhardt errechnete den durchschnittlichen Längen-Breiten-Index der von Schürch untersuchten Schädel für Stans auf 83,4, Buochs 83,9.

Bei den von mir untersuchten 60 Schädeln des Beinhauses Stans fand ich folgende Mittelwerte (Schädelmaterial gemischt männl. und weibl.)

Größte Schädellänge	175,6	min.	158	max.	197
Schädelbasislänge (n—ba)	99,5	min.	88	max.	110
Größte Schädelbreite (eu—eu)	146,9	min.	131	max.	161
Bregmahöhe (ba—b)	135,6	min.	121	max.	151
Gesichtslänge (ba—pr) (unsicheres Maß, da meistens Resorption der Alveolarpartie)	93,5	min.	81	max.	108
Obergesichtsbreite (fmt—fmt)	103,2	min.	94	max.	116
Jochbogenbreite (zy—zy)	130,5	min.	116	max.	145
Obergesichtshöhe (n—pr) (unsicher, Alveolarresorption)	70,8	min.	56	max.	85
Orbitalbreite (mf—ek)	36,6	min.	33	max.	42
Orbitalhöhe	33,7	min.	30	max.	38
Nasenbreite	22,5	min.	18	max.	28
Nasenhöhe	51,3	min.	45	max.	60
Maxillo alveolarlänge	50,9	min.	44	max.	58
Maxillo alveolarbreite (unsichere Maße, da Alveolen-Resorption)	59,7	min.	51	max.	69
Ganzprofilwinkel (n—pr) zur OAE	86,5 orthognath	min.	76	max.	94

Indices.

Längen-Breiten-Index = 83,8 = brachykran
von 60 Schädeln sind
54 brachykran = 90 %
5 mesokran = 8,3 %
1 dolichokran = 1,5 %

Obergesichts-Index = 54,4 = mesen
von 60 Schädeln sind
31 lepten = 51,7 %
21 mesen = 35,0 %
8 euryen = 13,3 %

Orbital-Index = 92,4 = hypsikonch
von 60 Schädeln sind
54 hypsikonch = 90 %
6 mesokonch = 10 %

Nasal-Index = 44,4 = leptorrhin
von 60 Schädeln sind
38 leptorrhin = 63,3 %
20 mesorrhin = 33,3 %
2 chamaerrhin = 3,3 %

Maxillo alveolar-Index = 117,6 = brachy uranisch
von 53 Schädeln sind
31 brachy uranisch = 58 %
11 dolicho uranisch = 20,7 %
11 meso uranisch = 20,7 %

Es wäre von Interesse gewesen, diese Schädel auf ihre Zahnverhältnisse zu untersuchen. Statistisch auszurechnen war dies leider unmöglich, da die meisten Schädel zahnlos waren oder postmortal derselben verlustig wurden. Nach den wenigen übriggebiebenen Zähnen, den verschiedenen Resorptionen und Zahnfisteln zu schließen, waren aber die Zahnverhältnisse durchaus schlecht.

Untersuchungen über den Kropf

In den Monaten Juli, August, September, Oktober 1941 untersuchte ich alle Schulkinder der Primarschulen Nidwaldens im Alter von 7—13 Jahren auf Kropf und Zahnkaries. Erziehungsrat und Lehrerschaft ermöglichten mir in zuvorkommender Weise die Arbeit. Die Kinder wurden jeweils in einem kleinen Extrazimmer untersucht. Ich unterteilte jede Klasse in Kinder ohne deutlich palpierbare Schilddrüse und solche mit deutlich palpierbarer Drüse. Nach Eggenberger ist die klinisch normale Thyroidea der kropffreien Zonen so klein und weich, daß sie nicht palpierbar ist. Minimale Anschwellung des Mittellappens habe ich nicht berücksichtigt (J. Axel Höjer). Ich stellte so einmal fest, wieviele Kinder prozentual in einer Gemeinde verkropft sind. Tabelle 2 gibt für die verschiedenen Gemeinden folgende Werte:

Tabelle 2

Gemeinden	Von 100 Kindern hatten vergrößerte Schilddrüse:
Stans	4,8
Emmetten	5,1
Büren	5,3
Altzellen	7,7
Ennetbürgen	8,1
Ennetmoos	8,9
Wolfenschießen	9,9
Beckenried	10,0
Buochs	10,0
Stansstad	13,5
Dallenwil	14,3
St. Jakob	15,7
Wiesenberg	22,2

Die restlichen Gemeinden des Kantons war es mir leider wegen der Schulferien nicht möglich zu untersuchen. Ich untersuchte nämlich die ersten Gemeinden nur auf Zahnkaries und glaubte, für die Schilddrüse mich auf die obligatorischen Untersuchungen durch die Schulärzte verlassen zu können. Leider stellte sich dann heraus, daß noch nicht alle Schulkinder von dieser erfaßt waren. In der Folge untersuchte ich die Kinder selbst und verglich meine Resultate mit den vorhandenen „Aerzte-Büchlein". Durchschnittlich weisen von 1488 Kindern 131 Kropf auf, d. h. 8,8 %. Stiner fand

1924/25 bei den Stellungspflichtigen 30—40 %. Zwei Faktoren dürften für diesen Unterschied verantwortlich gemacht werden.

1. Ich untersuchte Kinder von 7—13 Jahren, Stiner Stellungspflichtige von 18—19 Jahren.
2. Seit 1923 kommt in Nidwalden nur noch jodhaltiges Kochsalz für Küche und Vieh zum Verkauf. Der Kanton Nidwalden war der erste Kanton, der die Kropfprophylaxe mit Jod konsequent durchführte. (Persönliche Mitteilung der Standeskanzlei Nidwalden.) Die untersuchten Kinder hatten also von Geburt auf und auch schon von der Mutter her während der Foetalzeit ein hinreichendes Jodangebot in der Ernährung.

Von den 131 Kindern mit Kropf waren 56 Knaben und 75 Mädchen.

Topographie der Gegend und Kropf

Nach J. Axel Höjer besteht ein Zusammenhang zwischen Größe der Schilddrüse und Topographie der Gegend. Höjer und seine Mitarbeiter untersuchten in Schweden 29,000 Menschen auf Kropf. Als einziger Faktor, der für die Aetiologie des endemischen Kropfes ins Gewicht fällt, nimmt Höjer die Topographie der Gegend an.

„Zwei topographische Momente sind vor allen andern von Bedeutung. Der eine ist die Nähe von Flüssen, der andere die Nähe eines über dem Orte liegenden Abhanges von einer gewissen Art.

Sehen wir zunächst von den Flüssen ab und denken an Orte in einer Gegend ohne Flußläufe, so ergaben sich folgende Regeln: Hochebenen sind frei von Kropf. Ebenso Tiefebenen. Abhänge von konischen Berggipfeln sind in der Nähe der Gipfel gleichfalls frei. Den Seiten entlang abwärts tritt sporadisch Kropf auf. Auch breitere Abdachungen, z. B. von einer Berg- oder Hügelkette, sind nahe vom Kamm frei von Struma. Sicher tritt endemischer Kropf auf, wenn der ü b e r dem Orte liegende Abhang gewisse, im folgenden genannte Bedingungen erfüllt. In erster Linie muß er (aproximativ) zur Gänze im gleichen Niveau liegen (plan) wie der Abhang eines Bergrückens, nicht seitwärts gewölbt (konvex) sein wie der eines konischen Gipfels. Ferner muß er kontinuierlich sein, also nicht von ev. zwischen dem Ort und dem Bergkamm liegenden, seitlich abgehenden Tälern oder Graten unterbrochen. Ferner muß der oberhalb vom Ort liegende Abhang gewisse Minimalmasse haben. Die Neigung muß mindestens 0.4 : 10, der Abstand vom Ort zum Kamm wenigstens 1 km betragen, die Breite des Kammes so groß sein, daß der Winkel, der von den Schenkeln gebildet wird, die vom Ort als Spitze zum Kamm als Basis ziehen, wenigstens 90° beträgt. Diese Faktoren stehen in einer gewissen Beziehung zueinander, so z. B., daß bei einer Abschrägung von 1 : 10 oder einer noch stärkeren schon dann endemischer

Kropf auftritt, wenn der Ort in einem Abstand von 500 m vom Kamme liegt. Ist der genannte Winkel kleiner, oder die Neigung des Abhanges schwächer, oder der Abstand des Kammes vom Orte kürzer, so nimmt auch die Schilddrüsenvergrößerung ab und mit ihr die Anzahl der Kropffälle.

Auf einer Ebene am Fuße eines Abhanges von den erwähnten Eigenschaften tritt gleichfalls endemische Struma auf, deren Grad mit dem Abstand vom Abhang abnimmt. Liegt ein Ort am Boden einer Niederung, die von beiden Seiten unter dem Einfluß eines Abhanges steht, so erhöht sich der Kropfgrad.

Gewässer, die eine strömende Bewegung nach einer gewissen Richtung haben, wirken im allgemeinen verstärkend auf den Kropfgrad, der schon durch einen oberhalb liegenden Abhang bewirkt würde. Größere oder reißende Flüsse können in ihrer unmittelbaren Nähe auch dann Kropf hervorrufen, wenn kein Abhang vorliegt. Dies sieht man besonders bei gewissen Lagen, zwischen Flußarmen oder zwischen Fluß und See, an Halbinseln und Landzungen oder unterhalb von Flußkrümmungen. Eine andere besondere Lage, in der eine Strumaendemie auf einer Ebene in der Umgebung eines Flußlaufes entsteht, ergibt sich, wenn ein Zipfel von Flachland zwischen die Berge hineinragt und auf allen Seiten, außer der, wo er sich nach einer größeren Ebene hin öffnet, von niedrigen, langen Abhängen umgeben ist, die an und für sich nicht genügen würden, um Kropf hervorzurufen. Sind diese Abhänge Zuflußgebiete, aus welchen Niederschläge und die kalte Abendluft durch den Flachlandzipfel abfließen, so wird dieser gern Sitz einer Strumaendemie. Kropfhervorrufend ist auch die Lage nahe am Boden im unteren Teil eines langen, schmalen Tales." (Zitiert nach Höjer.)

Für die meisten Orte habe ich auch in Nidwalden diese topographischen Zusammenhänge gefunden, für andere aber, wie z. B. Stansstad, scheint mir wenig Zusammenhang zu bestehen. In St. Jakob, das 15,7 % Kropf aufweist, fand ich mehrere Kinder mit besonders großem, auch von Auge deutlich sichtbarem Kropf. Hier sind nach Höjer die kropfbedingenden Faktoren verstärkt, indem auf beiden Seiten die Abhänge die Bedingungen nach Höjer erfüllen. Links der Muotterschwandenberg, rechts das Stanserhorn.

Kropf und Fluorwassergehalt des Trinkwassers

Th. von Fellenberg hat auch nach Beziehungen zwischen Kropf und Fluorwassergehalt des Trinkwassers gesucht. Er basiert auf den Untersuchungen von Leon Goldemberg und Jose Schraiber (Buenos Aires). „Diese Autoren nehmen einen Zusammenhang zwischen der Fluoraemie und dem basalen Stoffwechsel an in dem Sinn, daß je niedriger der Grundumsatz oder je ausgesprochener die Schilddrüsenunterfunktion ist, desto höher der Fluorgehalt des Blutes sein soll. Fluor und Jod sollen in einem gewissen Antagonis-

mus zueinander stehen." (Zitiert nach von Fellenberg.) Von Fellenberg untersuchte die Trinkwasser einer Reihe von Dörfern, deren Kropfhäufigkeit man durch frühere Untersuchungen besonders genau kannte. Bei diesen Untersuchungen kam von Fellenberg zum Schluß, daß sich eine Relation in dem Sinn gezeigt hat, „daß, soweit unsere untersuchten Fälle einen allgemeinen Schluß zulassen, ein nur schwaches Auftreten der Endemie stets mit einem fluorarmen Trinkwasser zusammenfällt, während starkes Auftreten der Endemie sowohl an Orten mit wenig, wie an solchen mit viel Fluor im Wasser vorkommt". (Zitiert nach von Fellenberg.)

Soweit die Gemeinden in Nidwalden einheitliche Wasserversorgung hatten, suchte ich auch diesen Beziehungen nachzugehen. Die Verhältnisse der Wasserversorgung hatte ich Gelegenheit nach einem Bericht zu studieren, der von Militärgeologen ausgearbeitet war, und den mir die Standeskanzlei freundlicherweise zur Verfügung stellte. Herr Dr. von Fellenberg war so freundlich, die von mir gesammelten Wasserproben auf Fluor zu untersuchen, wofür ich auch an dieser Stelle herzlich danken möchte. In Tabelle 3 habe ich die Werte zusammengestellt. Die übrigen Gemeinden zeigen keine einheitliche Wasserversorgung. Hier hat fast jeder Hof sein eigenes Wasser und ich mußte deshalb auf einen diesbezüglichen Untersuch verzichten.

Tabelle 3

	mg. F. im 1.	mg. Trockenrückst. im 1.	Kropf
Stans	0,100	180	4,8 %
Beckenried	0,096	192	10,0 %
Buochs	0,196	232	10,0 %
Emmetten	0,098	284	5,1 %

Diese Fluorwerte müssen allgemein als niedrig bezeichnet werden, was auch den niedrigen Kropfwerten entsprechen dürfte übereinstimmend mit dem, was von Fellenberg gefunden hat.

Kommen wir nun auf die anfangs gestellte Frage und den Zweck dieser Arbeit zurück:

Besteht ein Zusammenhang zwischen Kropf und Zahnkaries?

Zum Untersuch der Zähne verfügte ich über zwölf Spiegel und zwölf Sonden, die ich je zu vier in ein Gefäß mit verdünnter Balistollösung legte. So lag jedes Instrument jeweils ca. 20—30 Minuten im Desinfektionsmittel. Ich unterschied zwischen gesunden und kariösen Zähnen. Als kariös nahm ich an: gefüllte Zähne, extrahierte Zähne der 2. Dentition und alle, in deren Schmelz eine feine Sonde eindrang. Molaren und Praemolaren, die approximal deutlich dunkelblaue Verfärbungen aufwiesen, wurden als kariös gewertet. Gefüllte Zähne führte ich nicht extra an, da ich bei 1844 Kindern kaum 10 fand, die gefüllte Zähne aufwiesen. Mundpflege war überall sehr schlecht. In Beckenried, Emmetten und Altzellen fand ich eine schöne Anzahl Kinder, die ein natürlich gereinigtes Gebiß aufwiesen. Die Zahnbürste behaupteten wohl einige zu kennen, angewandt hatten sie sicher die wenigsten je.

1. **Kariesfreie Gebisse.** Alle Kinder, die scheinbar ein kariesfreies Gebiß aufwiesen, untersuchte ich mit besonderer Gründlichkeit. Es stellte sich meistens heraus, daß doch irgend eine, der ersten Untersuchung entgangene, kleine Karies vorhanden war. Es ist vielleicht nicht uninteressant, über die Untersuchung selbst eine kleine Prüfung von Amerikanern anzuführen. 65 Kinder von 5 —15 Jahren wurden in einem amerikanischen Waisenhaus von 5 Zahnärzten untersucht und zwar mit einfachen Mitteln ohne Röntgenstrahlen. Der Untersuch dauerte 5—7 Minuten und zeigte folgende Resultate:

Tabelle 4 (* 3)

Untersuchende	Anzahl der Karies pro Kind wie sie von den verschiedenen Untersuchenden gefunden wurden
No. 1	3,38
No. 2	3,57
No. 3	2,49
No. 4	4,62
No. 5	3,97

Wir können Zahlen, die der gleiche Examierende gefunden hat, miteinander vergleichen, sicher werden aber zwei verschiedene auch verschiedene Werte finden. Wir können also nicht ohne weiteres Kariesstatistiken von zwei verschiedenen Autoren miteinander vergleichen.

Im ganzen Kanton fand ich unter 1844 Kindern 21 mit kariesfreien Gebissen. In Tabelle 5 gebe ich die Verteilung auf die einzelnen Gemeinden:

Tabelle 5

Gemeinden	Knaben	Mädchen
Altzellen	3	1
Beckenried	3	1
Buochs	—	1
Büren	—	—
Dallenwil	—	—
Emmetten	1	1
Ennetbürgen	—	2
Ennetmoos	—	1
Hergiswil	—	2
St. Jakob	—	—
Kehrsiten	—	1
Niederrickenbach	—	—
Obbürgen	2	—
Oberrickenbach	—	—
Stans	—	—
Stansstad	—	
Wiesenberg	—	—
Wolfenschießen	2	—
	11	10

Auf die einzelnen Klassen verteilt fand ich in der 1. Klasse 6, in der 2. Klasse 3, der 3. Klasse 3, der 4. Klasse 2, der 5. Klasse 3, der 6. Klasse 4. 1,1 % aller Gebisse sind kariesfrei, 98,9 % kariöse Gebisse. Schon Brodtbeck errechnete für Nidwalden 98—100 % kariöse Gebisse.

2. **Kariesfrequenz.** Für die Gemeinden Hergiswil, St. Jakob, Kehrsiten, Obbürgen, Stansstad besitze ich nur Werte für die 1. und 2. Dentition zusammen. In allen andern Gemeinden unterschied ich zwischen 1. und 2. Dentition. Die Ermittlung der Kariesfrequenz zeigt uns die eigentliche Schwere der Krankheit. Die Kariesfrequenz ist das Verhältnis der erkrankten Zähne zu der Gesamtzahl der vorhandenen Zähne. Sie braucht nicht parallel zu gehen mit der Anzahl an Karies erkrankter Gebisse, z. B. zeigt Wiesenberg 100 % Karies befallene Gebisse und nur 25,9 % Kariesfrequenz, während Obbürgen nur 96,8 % kariöse Gebisse gegenüber 43,2 % kariöser Zähne aufweist. Die Resultate sind allgemein sehr schlecht. Die besten Zähne weisen die Kinder von Altzellen auf. Die Knaben mit 19,9 %, die Mädchen mit 32 %

Kariesfrequenz. Die schlechtesten Zähne finden wir in Stans, wo die Knaben 44,2 %, die Mädchen 45,5 % kariöse Zähne aufweisen. Der Gesamtdurchschnitt beträgt für die Knaben und Mädchen zusammen 39,4 %, dabei zeigen die Zähne der 1. Dentition 57,8 % und die der 2. Dentition 30,4 %. 927 Knaben wiesen 21 736 Zähne auf, davon waren 8440 kariös = 38,8 %; 917 Mädchen zeigten von 21 869 Zähnen 8749 kariöse = 40,0 %. In Tabelle 6 sind alle Gemeinden zusammengezählt, in denen die Knaben bessere Zähne aufweisen als die Mädchen. In Tabelle 7 die Gemeinden, in denen die Mädchen bessere Zähne zeigen als die Knaben. In Buochs zeigen Knaben und Mädchen die gleiche Kariesfrequenz von 37,8 %.

Tabelle 6

Gemeinden	Knaben	Mädchen
Altzellen	19,9	32
Beckenried	37,1	39,1
Emmetten	31,4	32,9
Ennetbürgen	35,2	38,8
St. Jakob	42,4	44,2
Kehrsiten	38,7	43,2
Obbürgen	37,8	44,8
Oberrickenbach	18,9	32,8
Stans	44,2	45,5
Wiesenberg	22,9	29,7
Wolfenschießen	33,5	35,8

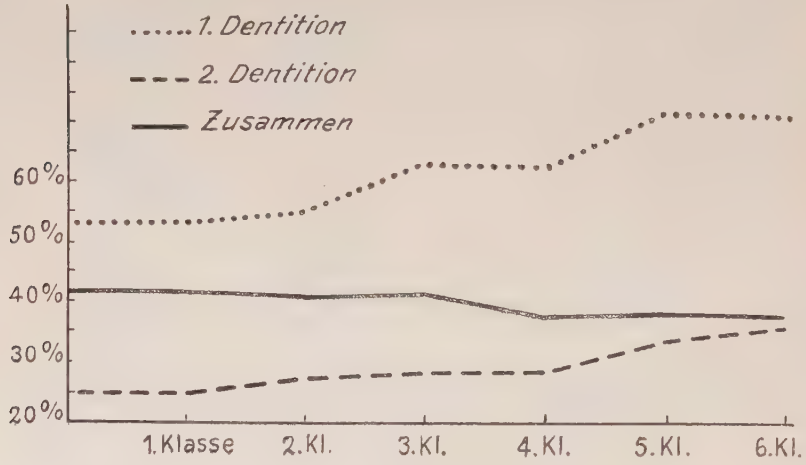
Tabelle 7

Gemeinden	Knaben	Mädchen
Büren	41,5	41,1
Dallenwil	35,6	35,1
Ennetmoos	38,9	35,6
Hergiswil	44,8	43,8
Niederrickenbach	45,9	20,4
Stansstad	40,5	35,3

3. **Progression der Zahnkaries.** In Tabelle 8 habe ich die Progression der Karies von der 1. bis zur 6. Klasse für die 1. und die 2. Dentition und für beide zusammen angeführt. Anschließend gebe ich eine graphische Darstellung. Die Prozentwerte beziehen sich immer auf die Kariesfrequenz.

Tabelle 8

Klassen	Anzahl	1. und 2. Dentition	1. Dentition	2. Dentition
1. Klassen	316	41,8 %	52,8 %	24,6 %
2. Klassen	305	40,6 %	54,9 %	27 %
3. Klassen	319	41,1 %	62,7 %	28,1 %
4. Klassen	325	37,7 %	62,4 %	28,4 %
5. Klassen	299	38 %	71,1 %	33,3 %
6. Klassen	280	37,4 %	70,8 %	35,8 %
Alle Klassen	1844	39,4 %	57,8 %	30,4 %



4. **Beziehungen zum Kropf.** Um die Beziehungen zum Kropf nachweisen zu können, ging ich auf zwei verschiedene Arten vor. Erstens stellte ich die Kropfhäufigkeit der Kinder prozentual nach Gemeinden fest, und suchte eine Beziehung zwischen dieser und der Karieshäufigkeit der einzelnen Gemeinden.

In Tabelle 9 habe ich die Gemeinden entsprechend ihrer ansteigenden Kropfhäufigkeit angeordnet und dahinter die Kariesfrequenz der einzelnen Gemeinden den Kropfwerten gegenüber gestellt.

Tabelle 9

Gemeinden	Kropfhäufigkeit	Kariesfrequenz
1. Stans	4,8	44,7
2. Emmetten	5,1	32,5
3. Büren	5,3	41,3
4. Altzellen	7,7	25,5
5. Ennetbürgen	8,1	37,2
6. Ennetmoos	8,9	37,5
7. Wolfenschießen	9,9	34,7
8. Beckenried	10,0	38,6
9. Buochs	10,0	37,8
10. Stansstad	13,5	37,7
11. Dallenwil	14,3	35,3
12. St. Jakob	15,7	43,4
13. Wiesenberg	22,2	25,9

Graphisch dargestellt ergibt es folgendes Bild:

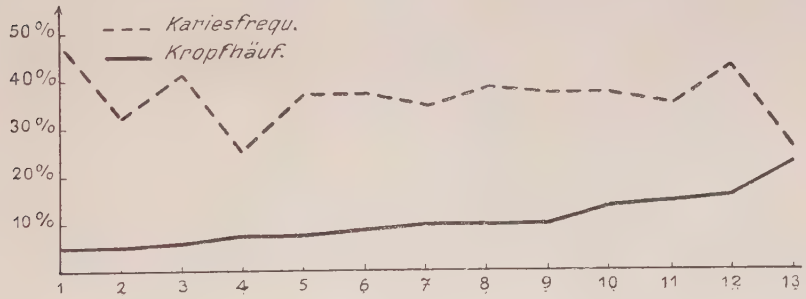


Tabelle 10. **Kropf**

Gemeinden	Knaben				Mädchen				Zusammen				Kropfhäufigkeit in %
	Anzahl	2. D.	1. D.	2. 1. D.	Anzahl	2. D.	1. D.	2. 1. D.	Anzahl	2. D.	1. D.	2. 1. D.	
		Kariesfr. in %				Kariesfr. in %				Kariesfr. in %			
Altzellen	2	17,5	66,7	23,9	3	26,7	71,3	35,6	5	20,7	70	31	7,7
Beckenried	11	27,7	58,9	37,3	8	37	54,3	40	19	32,2	57,5	38,5	10
Buochs	6	27	55,5	34	16	32,4	53,8	36,5	22	31	54,3	35,8	10
Büren	—	—	—	—	2	36,6	100	39,2	2	36,6	100	39,2	5,3
Dallenwil	7	21,5	44,1	29,8	9	24,7	46,2	29,9	16	23,5	45,1	29,8	14,3
Emmetten	1	43,1	50	45,8	2	20	12,5	19,6	3	28,3	29,2	28,6	5,1
Ennetbürgen	4	15,2	62,2	38,5	5	21,7	47,8	32,1	9	18,8	54,9	35	8,1
Ennetmoos	1	18,7	75	37,5	3	19,8	66,6	26,9	4	19,5	70	29,4	8,9
Hergiswil	—	--	—	—	—	—	—	—	—	--	—	—	—
St. Jakob	4	—	—	48,4	7	—	—	44,3	11	—	—	45,8	15,7
Kehrsiten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Niederrickenbach	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Obbürgen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-
Oberrickenbach	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	--	—	—
Stans	12	39,8	61,8	45,7	7	33,9	86	50	19	37,7	71,4	47,3	4,8
Stansstad	4	—	—	27,9	3	—	—	27,7	7	--	—	27,8	13,5
Wiesenberg	1	12	100	15,3	1	23,7	100	33,3	2	17,3	100	24	22,2
Wolfenschießen	3	31,7	64,3	37,8	9	26,4	66	36,1	12	27,8	65,7	36,6	9,9

Tabelle 10

Gemeinden	Knaben				Mädchen				Zusammen			
	Anzahl	2. D.	1. D.	2. 1. D.	Anzahl	2. D.	1. D.	2. 1. D.	Anzahl	2. D.	1. D.	2. 1. D.
		Kariesfr. in %				Kariesfr. in %				Kariesfr. in %		
Altzellen	35	10,4	36,9	19,9	30	23,6	52,5	32	65	17	43,2	**25,5**
Beckenried	100	30,8	53,4	37,2	90	32,7	58,7	39,1	190	31,7	55,7	**38,6**
Buochs	106	28,9	54,4	37,8	114	31,2	61,5	37,8	220	30,2	57,3	**37,8**
Büren	20	30	62,9	41,5	18	35,9	62,1	41,1	38	33,2	62,7	**41,3**
Dallenwil	57	23,7	55,9	35,6	55	26,6	58,7	35,1	112	25,3	57,1	**35,3**
Emmetten	27	21,1	47,2	31,4	32	29,1	41,8	32,9	59	26	44,6	**32,5**
Ennetbürgen	50	23,7	58,1	35,2	61	28,4	62,9	38,8	111	26,4	60,6	**37,2**
Ennetmoos	25	26,2	66,1	38,9	20	26,2	66,7	35,6	45	26,2	66,3	**37,5**
Hergiswil	125	—	—	44,8	124	—	—	43,8	249	—	—	**44,3**
St. Jakob	34	—	—	42,4	36	—		44,2	70	—	—	**43,4**
Kehrsiten	9	—	—	38,7	11	- -		43,2	20	—	—	**39,1**
Niederrickenbach	1	57,1	41,2	45,9	2	12,9	33,3	20,4	3	21,1	37,1	**28,7**
Obbürgen	30	—	—	37,8	32	--	—	44,8	62	—	—	**41,4**
Oberrickenbach	10	17,5	22,3	18,9	13	27,7	42,3	32,8	23	23,8	32,3	**27,2**
Stans	214	36,9	62,2	44,2	182	38,2	66,7	45,5	396	37,6	64,1	**44,7**
Stansstad	24	—	—	40,5	27	—	--	35,3	51	—	—	**37,7**
Wiesenberg	5	16,7	46,1	22,9	4	27,9	33,3	29,7	9	21	38,9	**25,9**
Wolfenschießen	55	23,8	59,7	33,5	66	34,9	37,3	35,8	121	29,4	45,5	**34,7**

Diese Darstellung zeigt uns deutlicher als eine lange Zahlenreihe, daß wir nicht die geringste Beziehung finden können zwischen der Schwere der Verkropfung und der Kariesfrequenz.

Ich versuchte noch einen zweiten Weg. In jeder einzelnen Gemeinde errechnete ich die Kariesfrequenz für die Kinder, die mit Kropf befallen sind, extra und verglich das Ergebnis mit demjenigen aller Kinder zusammen. Die genauen Werte sowohl für die Kariesfrequenz aller Kinder zusammen wie für diejenigen der Kinder mit Kropf habe ich in Tabelle 10 zusammengestellt, wobei ich nur die Kariesfrequenz in % angebe, nicht aber die Anzahl der kariösen und gesunden Zähne.

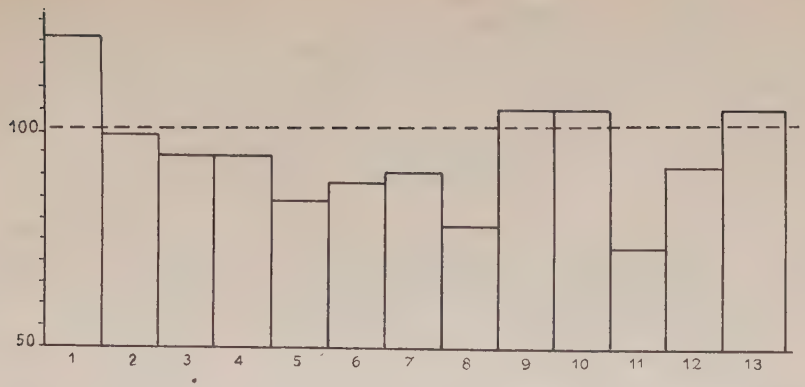
Um auch diese Resultate einfach graphisch darstellen zu können, errechnete ich einen Index. Ich multiplizierte die Kariesfrequenz der Kinder mit Kropf mit 100 und dividierte das ganze durch die Kariesfrequenz aller Kinder.

Wir bekommen für die einzelnen Gemeinden folgenden Indices:

Tabelle 11

Gemeinde	Index
Altzellen	121
Beckenried	99
Buochs	94
Büren	94
Dallenwil	84
Emmetten	88
Ennetbürgen	91
Ennetmoos	78
St. Jakob	105
Stans	105
Stansstad	73
Wiesenberg	92
Wolfenschießen	105

Gemeinden mit Indices über 100 sind solche, in denen die Kinder mit Kropf schlechtere Zähne aufweisen als alle Kinder im Mittel. Bei einem Index von 100 zeigen die Kinder mit Kropf gleiche Kariesfrequenz wie alle Kinder zusammen, bei einem Index unter 100 zeigen sie bessere Kariesfrequenz, als alle Kinder zusammen. Graphisch dargestellt erhalten wir folgendes sehr anschauliches Bild:



Die Kinder mit Kropf weisen darnach nicht größere Kariesfrequenz auf, sondern, soweit man aus diesen Untersuchungen schließen darf, eher weniger. Zusammenfassend dürfen wir behaupten, daß die Karies nach diesen Untersuchungen keinen Zusammenhang mit dem Kropf aufweist.

Wie ist der Unterschied der Kariesfrequenz zu erklären?

Auffallend ist:

1. Alle Gemeinden unter 30 % Kariesfrequenz liegen in der Höhe. Altzellen, Wiesenberg, Oberrickenbach, Niederrickenbach sind die sonnigsten Gemeinden Nidwaldens.
2. Von zu hinterst im Tal bis nach Stans nimmt die Kariesfrequenz zu und zwar stetig. Altzellen 25,5 %, Wolfenschießen 34,7 %, Dallenwil 35,3 %, Büren 41,3 %, Stans 44,7 %.
3. Die Gemeinden am See weisen hohe Kariesfrequenzen auf. Hergiswil 44,3 %, Stansstad 37,7 %, Kehrsiten 39,1 %, Ennetbürgen 37,2 %, Buochs 37,8 %, Beckenried 38,6 %.
4. Ennetmoos-Allweg (in der Tabelle = Ennetmoos) ist sonniger als das sumpfige, neblige Ennetmoos-St. Jakob. Es ist auch besser in der Kariesfrequenz. Ennetmoos-Allweg 37,5 %, St. Jakob 43,4 %.
5. Emmetten und Obbürgen liegen beide in der ungefähren Höhe von 700 –800 m. Emmetten ist aber auch in Bezug auf die Tbc viel gesünder als Obbürgen, das die meisten jugendlichen Tuberkulosen stellt. Emmetten 32,5 % Kariesfrequenz, Obbürgen 41,4 %.

Diese wenigen Angaben lassen vermuten, daß in der Kariesaetiologie topographische Faktoren eventuell eine Rolle spielen.

Die Ernährung ist schwierig für die großen Unterschiede der einzelnen Gemeinden verantwortlich zu machen. Altzellen-Grafenort (in der Ta-

belle - Altzellen) zeigt 25,5 % Kariesfrequenz gegenüber Wolfenschießen mit 34,7 %. Die Bauern von Grafenort-Altzellen (Grafenort-Altzellen ist wie Wolfenschießen eine reine Bauerngemeinde) beziehen das gleiche Brot vom Bäcker in Wolfenschießen und sicher trinken sie nicht mehr und nicht weniger Milch als diejenigen in Wolfenschießen. Dasselbe ist zu sagen von den beiden Schulgemeinden Ennetmoos-Allweg (37,5 %) und Ennetmoos-St. Jakob (43,4 %).

Auch die Arbeit von Gisela Schneck bringt dem Einfluß der Ernährung nicht den erwarteten Erfolg. Gisela Schneck verglich die Kariesfrequenzen der Zöglinge der Basler Schulen mit denjenigen des bürgerlichen Waisenhauses. Obwohl die Zöglinge des Waisenhauses ein besonders hochwertiges Vollkornbrot und eine an Vitaminen überaus reiche Nahrung erhalten, dazu im Winter noch regelmäßig Lebertran trinken und eine peinliche Zahnpflege treiben, zeigen sie bei den Vergleichen eher schlechtere Werte als bessere.

Schüler der Basler Schulen	Mädchen 33,6 %	Knaben 32,2 %
Schüler des bürg. Waisenhauses	Mädchen 34,2 %	Knaben 31,4 %

Ohne den Wert einer vitamin- und mineralsalzreichen Nahrung in Frage zu stellen, möchte ich doch feststellen, daß die Kariesfrequenz nach Ort und Lage ändert, ohne daß die Ernährung sich zu ändern braucht. Sicher scheint mir, daß nebelreiche Gegenden einen schlechten Einfluß ausüben, Besonnung hingegen einen guten.

Zusammenfassung

1. Dr. Otto Stiner vom eidg. Gesundheitsamt stellte auf Grund jahrelanger Tierexperimente und gestützt auf Vergleiche statistischer Untersuchungen über Kropf- und Krebshäufigkeit die Behauptung auf, die drei Volkskrankheiten Kropf, Krebs und Zahnkaries hätten als gemeinsame Ursache eine fehlerhafte vitamin- und mineralsalzarme Ernährung. Dr. Max Siegfried bestätigte diese Behauptung durch seine Untersuchungen im Freiamt. Er fand dort eine sehr hohe Kariesfrequenz. Da gleichzeitig das Freiamt nach den Untersuchungen von Dr. Stiner die höchste Kropfhäufigkeit und höchste Krebssterblichkeit in der Schweiz aufweist, schien die Behauptung von Dr. Stiner erwiesen.

2. Als Ergänzung zur Arbeit von Dr. Max Siegfried untersuchte ich alle Schulkinder des Kantons Nidwalden auf Karieshäufigkeit und mit Ausnahme einiger Gemeinden auch auf Kropf. Die Kariesfrequenz betrug im Durchschnitt 39,4 %. 98,9 % aller Gebisse waren kariös. Die Mädchen hatten allgemein schlechere Zähne als die Knaben. Die Kropfhäufigkeit betrug im Durchschnitt 8,8 %, minimal 4,8 % in Stans, maximal 22,2 % in Wiesenberg.

3. Es wurde keine Beziehung festgestellt zwischen Zahnkariesfrequenz und Kropfhäufigkeit.

   a) Die Gemeinden mit größerer Kropfhäufigkeit wiesen nicht mehr Karies auf als diejenigen mit kleinerer Kropfhäufigkeit. Auch eine Beziehung im gegenteiligen Sinne besteht nicht.

   b) Vergleichen wir die Kariesfrequenz der Kinder mit Kropf mit der Frequenz aller Kinder zusammen, so finden wir, daß die Kariesfrequenz der Kropfkinder in 4 Gemeinden höher und in 9 Gemeinden tiefer ist als die aller Kinder zusammen.

   Die Kariesfrequenz aller Kinder mit Kropf beträgt 36,8 % gegenüber der Frequenz aller Kinder zusammen von 39,4 %. Die Kinder mit Kropf besitzen also nicht schlechtere Zähne.

4. Ortschaften mit viel Nebel oder sumpfigem Boden weisen höhere Karieswerte auf als sonnige, höher gelegene Orte.

Zum Schlusse möchte ich allen, die bei dieser Arbeit mitgeholfen haben, meinen herzlichsten Dank aussprechen. Vor allem danke ich Herrn Professor Schwarz für die Uebergabe des Themas und seine wertvolle Unterstützung, Herrn Dr. von Fellenberg für den Untersuch der Wasserproben und den Behörden und der Lehrerschaft von Nidwalden für ihr freundliches Verständnis. Für den anthropologischen Teil bin ich Herrn Professor Schlaginhaufen für das Ueberlassen seiner Untersuchungsresultate, Herrn Professor Schwarz und Herrn Dr. Bay für die Einführung in die Anthropologie zu Dank verpflichtet.

Literaturverzeichnis

1. **Brodtbeck Ad.:** Die Ursachen der Zahnkaries. Mitt. d. Thurg. Nat.-forsch. Gesellsch. 1906.

2. **Brodtbeck Ad.:** Die Verbreitung der Zahnfäule bei der schweizer. Schuljugend und ihre Bekämpfung. Mitt. d. Thurg. Naturforsch. Ges. XXII. Heft 1917.

3. **Deatherage:** Variability of routine diagnose of dental defect in children of school age.
J. of D. Ass. Nr. 10 1939.

4. **Eggenberger H.:** Kropf und Kretinismus, Handbuch der inneren Sekretion, Bd. III. Curt Kabitzsch, Leipzig 1928.

5. **Fellenberg von Th.:** Kropf und Trinkwasser in der Schweiz. Mitt. aus dem Gebiet der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene. Bd. XXIV. Heft 3, 1933.

6. **Fellenberg von Th.:** Untersuchungen über Jodstoffwechsel. Versuche über Jodspeicherung in den einzelnen Organen. Ueber jodiertes Kochsalz III. Untersuchungen über das Vorkommen von Jod in der Natur. Mitt. aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchungen und der Hygiene, Bd. XVII, Heft 5, 1926.

7. **Fellenberg von Th.:** Besteht ein Zusammenhang zwischen Fluorgehalt des Trinkwassers und Kropf? Mitt. aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchungen und der Hygiene, Bd. XXIV, Heft 4/5, 1938.

8. **Fetscherin:** Schule und Zahnpflege, Jahrbuch der Schweiz. Gesellschaft für Schulgesundheitspflege, 5. Jahrgang.

9. **Flinker Arn.:** Studien über den Kretinismus. Leipzig und Wien. Franz Deuticke 1930.

10. **Faesch Emanuel:** Kiefermessungen an Idioten. Inaugural-Diss. Zürich 1917.

11. **Gerhardt Kurt:** Zur Frage Brachykephalie und Schädelform. 7. Schrift für Morphologie und Antropologie, 3. 37 1938.

12. **Goldemberg und Schraiber:** Zitiert nach von Fellenberg.

13. **Goldstein:** Zitiert nach Eggenberger.

14. **Geschäftsbericht der Zentralschulpflege Zürich** 1901/02, Schweiz. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1903, S. 55.

15. **Höjer J. Axel:** Das Verhältnis des endemischen Kropfes zur Topographie der Gegend. Schweiz. Med. Wochenschrift 61, Jahrgang 1931, Nr. 12, S. 265.

16. **Hönn Gisela:** Ueber Zahn- und Kieferverhältnisse bei Kropfkranken, Paradentium 10, H. 4, 105, 1938.

17. **Hug Erik:** Die Schädel der frühmittelalterlichen Gräber aus dem solothurnischen Aaregebiet in ihrer Stellung zur Reihengräberbevölkerung Mitteleuropas. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Bd. 38, H. 3, 1940.

18. **Jedeikin Rosa:** Die Verbreitung der Zahnkaries unter der Schuljugend Basels im Jahre 1930/31. Inaugural-Diss., Basel, 1933.

19. **Jores Arthur:** Klinische Endrokrinologie, Berlin 1939, Verlag v. Julius Springer.

20. **Martin Rudolf:** Lehrbuch der Anthropologie. Jena: Gustav Fischer Verlag 1928.

21. **Parton:** Zitiert nach Eggenberger.

22. **Patte:** Rapport sur les visites scolaires en 1909/10, Revue suisse d/Odontologie 1910, p. 161.

23. **Roos Adolf:** Die Zahnkaries der Gomserkinder, Zürich 1937.

24. **Scherrer Hansadolf:** Die Verbreitung der Zahnkaries der Schuljugend von Appenzell A.-Rh. Inaugural-Diss., Basel 1940.

25. **Schneck Gisela:** Die Zahnkaries im bürgerlichen Waisenhaus Basel. Inaugural-Diss., Basel 1939.

26. **Schlaginhaufen O.:** Persönliche Mitteilung aus den Ergebnissen der anthropologischen Untersuchung an den schweiz. Stellungspflichtigen. Kanton Nidwalden.

27. **Schürch Otto:** Neue Beiträge zur Anthropologie der Schweiz von Dr. phil. Otto Schürch. Bern: Kommissionsverlag von Schmid & Francke 1900.

28. **Schwarz Rudolf, Basel:** Kleinwuchs (Wedda), Sella turcica. Paradentose und Kieferanomalien. Zürich 1942. Schweiz. M. f. Z. Bd. 52, Heft 5, 1942.

29. **Seiler Jos.:** Frühere Ernährungsweise und die Zähne älterer Taleinwohner vom Bezirk Goms (Wallis). Zürich 1931.

30. **Siegfried Max:** Untersuchungen über die Zahnkaries im Freiamt. Schweiz. M. f. Z., Bd. 49, 1939, 11.

31. **Stiner:** Der Krebs und die Frage seiner Beziehungen zum endemischen Kropf mit zwei Karten. Schweiz. med. Wochenschrift 1924.

32. **Stiner:** Die Entstehung von Kropf und Zahnkaries infolge Vitaminmangels. Bulletin D. Sch. Ver. f. Krebsbekämpfung 1935, 3—4.

33. **Stiner:** Die Verbreitung des endemischen Kropfes in der Schweiz nach neuen Ergebnissen der Rekrutenprüfungen. Schweiz. med. Wochenschrift 1924/17.

34. **Stiner:** Der Kropf der Stellungspflichtigen der Jahre 1924/25 mit 3 Karten. Schweiz. med. Wochenschrift 1928/16.

35. **Wellauer:** Zitiert nach Siegfried.

36. **Zangerl Max:** Statistik Kretinischer Entartungsmerkmale und deren Beeinflussung durch die neue Kropfprophylaxe (Schweiz. Zeitschrift für Hygiene), Heft 12, Jahrgang 1930.